

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60074800 A**

(43) Date of publication of application: **27.04.85**

(51) Int. Cl. **H04R 7/02**
H04R 19/04
H04R 31/00

(21) Application number: **58180162**

(22) Date of filing: **30.09.83**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **FUJIWARA SHIGERU**
TAMURA SAKAE

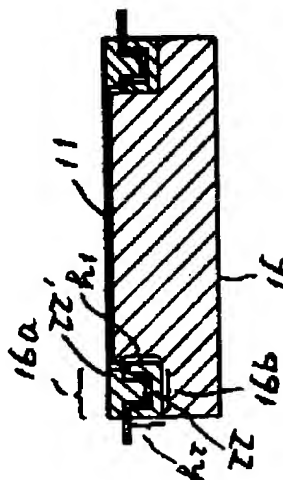
(54) **MANUFACTURE OF DIAPHRAGM FOR
CONDENSER MICROPHONE**

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

(57) Abstract

PURPOSE: To reduce the fundamental resonance frequency f_0 of a diaphragm by mounting a diaphragm member to a suspension base to make the degree of tension constant.

CONSTITUTION: The diaphragm member 11 is fixed through clipping by mounting sequentially the 1st suspension ring 22', the diaphragm member 11, and the 2nd suspension link 22 to a bottom face 16b of a step part 16a of a diaphragm fixing base 16 which is adjusted so as to establish the relation of heights $h_1 \approx h_2$, where h_1 is the height of the step part 16a of the diaphragm fixing base 16 having the step part 16a to position a couple of suspension links 22, 22' mutually at the surrounding and h_2 is the height of the 1st suspension link 22'. Thus, since the degree of tension of the diaphragm 11 is made always constant independently of each manufacture, the fundamental frequency f_0 of the diaphragm at each manufacture is lowered.



⑫ 公開特許公報(A)

昭60-74800

⑬ Int.Cl.⁴H 04 R 7/02
19/04
31/00

識別記号

HAB

庁内整理番号

Z-7205-5D
6733-5D
6733-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 コンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法

⑯ 特 願 昭58-180162

⑰ 出 願 昭58(1983)9月30日

⑱ 発 明 者 藤 原 茂 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内⑲ 発 明 者 田 村 栄 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究
所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

コンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 振動膜材を一对の架張リングで挟持固定し、次いで前記一对の架張リングで挟持固定された振動膜材を架張台に載置して前記振動膜材を架張し、前記架張された振動膜材と振動膜固定リングとを接着固定するコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法において、周辺に段差部を有し、前記段差部の高さを h_1 、第1の架張リングの高さ h_2 とした場合、 $h_1 \geq h_2$ の関係が成り立つ様に調整した膜固定台の前記段差部の底面に第1の架張リング、振動膜材、第2の架張リングを順次載置して前記振動膜材を挟持固定する事を特徴とするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法において、 $h_1 \geq h_2$ を満足しつつ、 h_1 と h_2 の差を変える事によって一对の架張リングで挟持固定された振動膜材

の張力を調整する事を特徴とするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法。

(3) 特許請求の範囲第1項に記載のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法において、強磁性体からなり、少なくとも一方が剛体で裏打ちされた可撓性永久磁石からなる一对の架張リングで振動膜材を挟持固定する事を特徴とするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明はコンデンサ型マイクロホンに用いる振動膜の製造方法に係り、特に f_0 (最低共振周波数)が低い振動膜の製造方法に関する。

〔従来技術とその問題点〕

従来コンデンサ型マイクロホンは測定用標準マイクロホンあるいは業務用の高級マイクロホンとして使用される一方、エレクトレットを成傷電圧源としたエレクトレット・コンデンサ型マイクロホンはダイナミック型マイクロホンに比べて加振特性が良く、また小型にできるという利点のため

に、外径10mm前後のものが、カセット式テープ・レコーダ及び携帯用ビデオ・カメラ等の内蔵マイクロホンとして大量に使用されている。

第1図は、単一指向性エレクトレット・コンデンサ型マイクロホンの断面図を示すもので、図中(1)は振動膜、(2)は振動膜の周辺を固定する振動膜固定リング、(3)はエレクトレットと振動膜とのギャップを決めるスペーサ、(4)はエレクトレット、(5)はユニット・ベース、(6)は制動材、(7)はインビデダンス整合用IC、(8)はプリント板、(9)はケース、(10)は防塵布である。

近年、カセット式テープ・レコーダ及び携帯用ビデオ・カメラ等の小型化に伴い、外径が10mm以下の小型マイクロホンが要求されている。このため、マイクロホンの外径が6mm前後の超小型単一指向性エレクトレット・マイクロホンも実用化の段階にある。

ところが、超小型のコンデンサ型マイクロホンの製造には、直径が小さい振動膜を使用する必要があるが、膜の直径を小さくすると膜の基本共

振周波数が高くなり、その結果、これを用いた超小型単一指向性マイクロホンにあっては、低域感度が著しく低下するという欠点が生じていた。

即ち、周辺が固定された円形振動膜の f_0 は、次式：

$$f_0 = (0.382/a) \times (\sqrt{T/m})$$

(式中、 a は振動膜の半径を表わし、 T は振動膜に印加されている張力を表わし、 m は振動膜単位面積当りの質量を表わす)で示されるため、振動膜の半径 a を一定の大きさに保ち、かつ膜の基本共振周波数を低下させるには、振動膜に加わる張力 T を小さくするか、振動膜単位面積当りの質量 m を大きくするかの2通りの方法が考えられるが、振動膜の質量増加はマイクロホンの感度の低下とマイクロホンの加振特性の劣化(機械振動ノイズ増加)の原因となるため、実際には振動膜に加わる張力 T を小さくする事によって f_0 を低くしなければならない。

従来、コンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造は第2図、第3図の断面図で示した様な治具を

用いて行なっている。第2図は振動膜材を挟持固定する治具を示したもので、第2図(a)はボルト①ナット②で互いにネジ止めされる様にした一対の架張リング③、④で、片面に金属蒸着したポリエチレン・テフタレート等のプラスチック薄膜からなる振動膜材⑤を挟持固定する場合、第2図(b)は対面する一方の面に凹部、他方の面に凸部を設けた一対の架張リング③、④を互いにはめ込む事によって振動膜材⑤を挟持固定する場合である。第3図は、振動膜材に張力を与え、振動膜材と振動膜リングとを接着一体化する治具を示したもので、先ず第2図の様に一対の架張リング③、④あるいは③、④で挟持固定した(架張リング③、④については図示しない)振動膜材⑤を架張台⑥に載置し、架張リング③、④あるいは③、④の自重によって振動膜材⑤に張力を与え、次いで、導電性接着剤を塗布した振動膜固定リング⑦を振動膜材⑤に接着固定した後、振動膜固定リング⑦の周辺を切抜く事によりコンデンサ型マイクロホン用振動膜が得られ、さらに f_0 の低い振動膜を得るに

は前述した様に振動膜に加わる張力を小さくする事、つまり、振動膜材⑤を挟持固定して架張する架張リング③、④あるいは③、④で振動膜材⑤を挟持固定する際の振動膜材⑤の緊張の度合いが製造毎に変化するため、得られた振動膜の f_0 が製造毎にバラツキ振動膜材⑤が強めに緊張された場合には f_0 の高い振動膜ができてしまい、弱めに緊張された場合には f_0 の低い振動膜ができてしまう事が判った。

すなわち、目的とする f_0 の振動膜を得るために前述した円形振動膜の f_0 関係式によって一対の架張リング③、④あるいは③、④の重さを決めて振動膜を製造しても、従来のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法では、一対の架張リング③、④あるいは③、④で振動膜材⑤を挟持固定する際の振動膜材⑤の緊張の度合いを一定にできないために、製造毎の f_0 のバラツキの少ない振動膜が得られず、このため、外径が6mm前後の超小型のコンデンサ型マイクロホンを実用化しようとした場合、個々のマイクロホンの低域特性がバラツク

と云う欠点を有している。

〔発明の目的〕

本発明は上述した従来のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の欠点を改良したもので、 f_0 が低く、かつ製造毎の f_0 の再現性が良く、 f_0 のバラッキの少ないコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は、一対の架張リングで挟持固定された振動膜材の緊張の度合を一定にするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法である。

すなわち、本発明は、振動膜材を一対の架張リングで挟持固定し、次いで前記一対の架張リングで挟持固定された振動膜材を架張台に設置して前記振動膜材を架張し、前記架張された振動膜材と振動膜固定リングとを接着固定するコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法において、周辺に段差部を有し、前記段差部の高さを h_1 、第1の架張リングの高さを h_2 とした場合、 $h_1 \geq h_2$ の関係が成り立つ様に調節した膜固定台の前記段差部

の底面に第1の架張リング、振動膜材、第2の架張リングを順次載置して前記振動膜材を挟持固定する事を特徴とするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法である。

以下、図面を参照しながら、本発明を詳細に説明する。

第4図は本発明に係る治具の断面図で、本発明は第4図(a)に示す如く、一対の架張リング10、10を互いに位置合せするための段差部16aを周辺に有する膜固定台100の前記段差部16aの高さを h_1 、第1の架張リングの高さを h_2 とした場合に、 $h_1 \geq h_2$ の関係が成り立つ様に調節した膜固定台100の前記段差部16aの底面16bに第1の架張リング10、振動膜材10、第2の架張リング10を順次載置して前記振動膜材10を挟持固定するコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法で、第4図(b)は一対の架張リング10、10で挟持固定した振動膜材10を膜固定治具100から取り外した後の断面図である。

さらに、本発明は、第4図(a)において、膜固定

台100の段差部16aの高さ(h_1) \geq 第1の架張リングの高さ(h_2)の関係を満足しつつ、段差部16aの高さ(h_1)と第1の架張リングの高さ(h_2)の差($h_1 - h_2$)を変え、前記一対の架張リング10、10で挟持固定された振動膜材10の張力を調節する事を特徴とするコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法である。

本発明方法において、一対の架張リングで振動膜材10を挟持固定する方法としては、従来の、例えば第2図(a)に示す如くボルト13、ナット14で互いにネジ止めされる様にした一対の架張リング10、10で挟持固定する方法、あるいは第2図(b)に示す如く、対面する一方の面に凹部、他方の面に凸部を設けた一対の架張リング10、10を互いにはめ込む事によって挟持固定する方法の他、振動膜材10を挟持固定できるものであればどの方法を用いても行なっても良いが、本発明を実施するにあたっては、強磁性体からなり、少なくとも一方が剛体で裏打ちされた可撓性永久磁石からなる一対の架張リングで振動膜材を挟持固定する方法が最も好ま

しい。すなわち、第5図(a)に示す如く、第1の架張リングとして剛体32aで裏打ちされた可撓性永久磁石10を用い、第2の架張リングとして強磁性体10を用い、第1、第2の架張リングの間に働く磁気吸引力によって振動膜材10を挟持固定する方法である。

また、磁気吸引力によって振動膜材を挟持固定する一対の架張リングの組合せとしては、上記第5図(a)に示すものの他に、第1の架張リングとして強磁性体、第2架張リングとして剛体で裏打ちされた可撓性永久磁石を用いる組合せ、あるいは第1の架張リング、第2の架張リングとも剛体で裏打ちされた可撓性永久磁石を用いる組合せのいずれを用いても本発明方法を実施できる。

また、上記強磁性体としては、鉄、ニッケル、クロムあるいはそれらの合金、フェライト等の高透磁率材料があげられ、可撓性永久磁石としてはゴムとバリウムフェライトの複合材料であるフレキシブル永久磁石等があげられる。

本発明方法を実施する場合、膜固定台の形状は

第4図(a)に示す形状に制限されるものではなく、段差部の高さ(h_1) \geq 第1の架張リングの高さ(h_2)の関係が満足されるものであれば、どのような形状でもさしつかえない。

また、本発明に用いられる振動膜材としては、導電材料あるいは導電処理を施した薄膜材料であればどれを用いても良く、例えば、Ni、Ti等の金属箔あるいは、少なくとも片面にAg、Ni、Cr等の金属を蒸着したポリエチレン・テフタレート、ポリブチレン・テフタレート、四弗化プロピレン共重合体等のプラスチック薄膜があげられる。

〔発明の効果〕

本発明方法を用いる事によって、製造毎の f_0 のバラツキの少ないコンデンサ型マイクロホン用振動膜が容易に得られるという利点がある。

すなわち、本発明に係る第4図(a)において、段差部(16a)の高さ(h_1) \geq 第1の架張リングの高さ(h_2)の関係を満足する様に調節した膜固定台(8)を用いて一対の架張リング(2)、(2)で振動膜材(11)を挟持固定する事によって振動膜材(11)の緊張の度合を

製造毎に関係なく常に一定にできるため、第3図に示す架張台(9)に振動膜材(11)を収置した場合、常に一定の張力を振動膜材(11)に与えられ、製造毎の f_0 のバラツキの少ない振動膜が得られる。

さらに本発明方法は目的とする f_0 の振動膜が得られ、かつ f_0 の低い振動膜容易に得られるという利点がある。つまり、第4図(a)に示す段差部(16a)の高さ(h_1)と第1の架張リング(h_2)との差(h_1) $-(h_2)$ を変える事によって一対の架張リング(2)、(2)で挟持固定され振動膜材(11)の緊張の度合が変わり、第3図に示す架張台(9)に振動膜材(11)を収置した場合の振動膜材(11)に加わる張力を変える事ができる。すなわち、(h_1) $-(h_2)$ を適時変化させる事によって架張した際の振動膜材(11)に加わる張力を所望の値にでき、目的とする f_0 の振動膜が得られる。また、 f_0 の低い振動膜を得るには一対の架張リングの重さを十分軽くする必要があるが、材質、形状、加工上の理由から架張リングを軽くする事には限度があって、 f_0 の低い振動膜を得る事は難かしい。しかし、本発明によれば、上記

(h_1) $-(h_2)$ を十分大きくする事によって f_0 の低い振動膜が得られる。

一方、本発明方法では、強磁性体からなり、少なくとも一方が剛体で裏打ちされた可撓性永久磁石からなる一対の架張リングで挟持固定する事によって、振動膜材と一対の架張リングとの密着性が良くなり、一対の架張リングの全面にわたって一様力で挟持固定でき、また、作業性が極めて良くなるという利点を有する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を実施例を用いて具体的に説明する。

実施例1

先ず、本発明に係る第5図(a)において、第1の架張リング(2)として内径が21cm、外径が23cm、厚さが1mmの鉄を裏打ちした厚さが3mmのゴムとバリウムフェライトからなるフレキシブル永久磁石のリングを準備し、第2の架張リング(2)として同じく内径が21cm、外径が23cm、厚さが1mmの鉄のリングを準備した。この時、第1の架張リン

グ(2)と第2の架張リング(2)とを合せた重さは210gであった。

次に段差部(16a)の高さ(h_1)を4mmに設定した膜固定台(8)の段差部(16a)に第1の架張リング(2)、振動膜材(11)として片面にNi-Cr蒸着した厚さ2.5 μ mのポリエチレン・テフタレート膜、第2の架張リングを順次載置して、振動膜材(11)を挟持固定した。そして、直径が20cmの架張台(9)に挟持固定された振動膜材(11)を収置して架張し、エポキシ系の導電性接着剤を塗布した内径が3.5mm、外径が5.3mm、厚さが0.5mmの真ちゅう製の振動膜固定リング(2)300個を振動膜材(11)に接着一体化してコンデンサ型マイクロホン用振動膜を得た。さらに、以上の本発明に係るコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法について合計5回行ない、得られた振動膜の f_0 のバラツキを調べた。その f_0 の測定結果を第1表に示す。従来例として、第2(a)に示す如く、凹部を設けた第1の架張リング(2)、凸部を設けた第2の架張リング(2)を上記、本発明の実施例の一対の架張リングと同じ内径、外径、

紙さになる様に加工し、本発明に係る段差部を有する膜固定台を用いて振動膜材を挟持固定する事を行なわない以外は、上記本発明の実施例と同様に、コンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造を合計5回行った。その f_0 の測定結果を第1表に示す。

第1表から判る様に、本発明方法を用いる事によって、製造毎の f_0 のバラツキの少ない振動膜が得られる事が明らかとなった。

第1表

(単位: KHz)

製造回	本 発 明			従 来		
	平 均	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小
1	5.67	6.21	5.89	6.89	7.53	6.28
2	5.38	5.09	5.98	5.98	6.75	5.02
3	5.58	5.12	5.56	7.56	8.18	7.06
4	5.62	5.98	5.38	6.38	6.89	5.78
5	5.48	5.77	5.76	5.76	6.31	5.42

ツキが少なくかつ f_0 の低い振動膜を用いる事によって、低域特性が良好でかつ、低域特性のバラツキの少ない超小型マイクロホンが得られる事が明らかとなった。

尚、本発明のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造方法は、他のコンデンサ型音響変換器であるコンデンサ型スピーカ、コンデンサ型ヘッドホン用 Ω 振動膜を得るのにも適用可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は単一指向性エレクトレット・コンデンサ型マイクロホンの断面図、第2図、第3図は従来のコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造治具の断面図、第4図、第5図は本発明に係るコンデンサ型マイクロホン用振動膜の製造治具の断面図、第6図は本発明によって得られた振動膜の $(h_1) \sim (h_2)$ と f_0 の関係を示す特性図、第7図は、 f_0 が7.18 KHz, 6.52 KHz, 5.89 KHz, 5.21 KHzを用いた超小型単一指向性エレクトレット・コンデンサ型マイクロホンの周波数特性を示す図である。

(1)…振動膜、(2)…振動膜固定リング、

実施例2

第5図(a)において、膜固定台(16)の段差部(16a)の高さ (h_1) と第1の架張リングの高さ (h_2) の差 $(h_1)-(h_2)$ を0, 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm, 2.0mmと変化させ、実施例1と同様にコンデンサ型マイクロホン用振動膜を得た。そして、 f_0 を測定し、その結果を第6図に示す。第6図から判る様に、 h_1-h_2 を変える事によって、目的とする f_0 の振動膜が得られ、かつ、 $(h_1)-(h_2)$ を大きくしてやる事によって、 f_0 の低い振動膜が得られる事が明らかとなった。

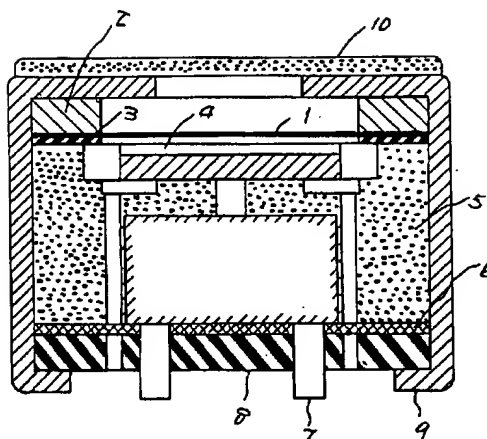
実施例3

上記本発明の実施例1, 2で得られた振動膜のうち、 $f_0=7.18$ KHz, 5.89 KHz, 5.21 KHzの振動膜を第1図に示す外径が6mmの超小型単一指向性エレクトレット・コンデンサ型マイクロホンに組み込み、 0° と 180° の感度周波数特性を測定した。その測定結果を第7図に示す。第7図から判る様に、振動膜の f_0 は超小型マイクロホンの低域特性を決定し、本発明方法によって得られたバラ

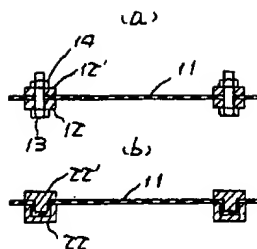
(3)…スプーサ、(4)…エレクトレット、(5)…ユニット・ベース、(6)…制動材、(7)…インピーダンス整合用IC、(8)…プリント板、(9)…ケース、
(10)…防塵布、(11)…振動膜材、(12, 13, 14)…第1の架張リング、(15, 16, 17)…第2の架張リング、
(18)…ボルト、(19)…ナット、(20)…架張台、(21)…膜固定台、(16a)…膜固定台の段差部、(16b)…段差部の底面、(32a)…剛体、 (h_1) …段差部の高さ、 (h_2) …第1の架張リングの高さ。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑
(任か1名)

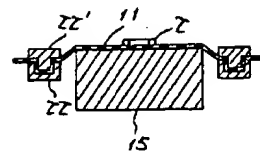
第 1 圖



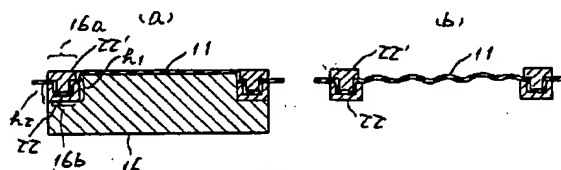
第 2 圖



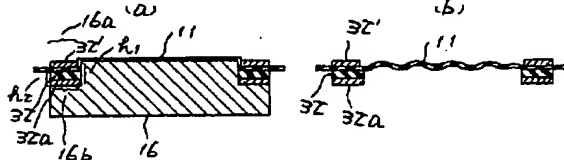
第 3 圖



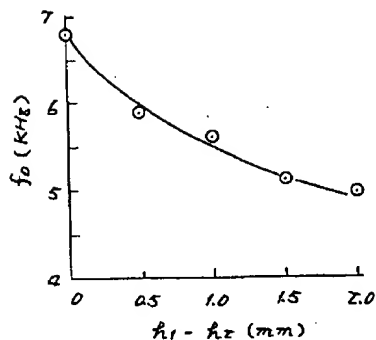
第 4 圖



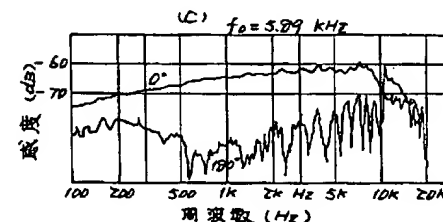
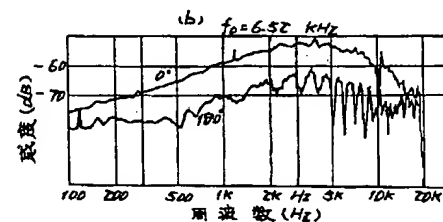
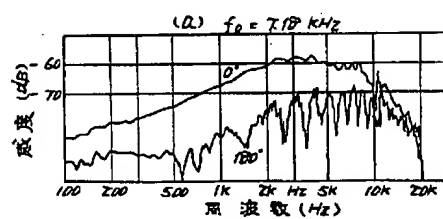
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 7 圖

